

Procédé pour la détermination du profil de l'arête coupante d'un foret.

M. ANDRÉ JANIN résidant en France (Rhône).

Demandé le 20 janvier 1958, à 14^h 45^m, à Paris.
Délivré le 31 mars 1959. — Publié le 12 octobre 1959.

EXAMINER'S
COPY 58

L'invention a trait à un procédé pour la détermination du profil de l'arête coupante d'un foret.

Dans les forets connus, en particulier dans le foret américain ordinaire, l'angle de pente réel, c'est-à-dire l'angle de pente considéré dans un plan perpendiculaire à l'arête de coupe au point considéré, est irrégulier et varie d'une valeur négative à une valeur positive quand on le considère du centre vers le diamètre maximum du foret. Cette variation de l'angle de pente réel présente deux inconvénients principaux : d'une part, des difficultés de coupe dans la moitié centrale du foret par suite de la valeur négative de l'angle de pente réel et, d'autre part, une usure anormale au point du plus grand diamètre par suite d'une pente trop forte (avec un angle tranchant de 60° environ) justement quand la vitesse linéaire de coupe est maximum.

L'invention a pour objet de remédier à ces inconvénients et consiste essentiellement à chercher à avoir un angle de pente réel constant tout au long de l'arête coupante. A cet effet, il faut pouvoir calculer aisément la valeur de l'angle de pente dans un plan tangent au cône d'entrée au point considéré de façon à obtenir un angle de pente réel constant.

C'est cet angle de pente dans un plan tangent au cône d'entrée au point considéré qui définit la forme à donner à l'arête coupante du foret.

Un mode de mise en œuvre du procédé suivant l'invention est représenté, schématiquement et à titre d'exemple, sur les dessins ci-annexés, sur lesquels :

La fig. 1 est un diagramme de la courbe de l'angle de pente réel en fonction du rayon du foret au point considéré, dans le cas d'un foret américain ordinaire connu ;

La fig. 2 représente un profil d'une arête coupante d'un foret dans le plan tangent au cône d'entrée du foret en un point considéré, ce profil montrant les variations de l'angle de pente dans un plan tangent au cône d'entrée ;

La fig. 2a est une vue explicative de la fig. 2 ;

La fig. 3 représente une variante du profil de

l'arête coupante d'un foret permettant un fractionnement des copeaux, le foret étant vu par l'avant ;

La fig. 4 représente une autre variante du profil de l'arête coupante, le foret étant toujours vu par l'avant ;

La fig. 5 est un diagramme de la courbe de l'angle de pente réel en fonction du rayon d'un foret au point considéré, sur un foret dont l'arête coupante est profilée suivant l'invention.

Sur la fig. 1, le diagramme correspond à un foret connu comportant, par exemple, un diamètre de 12 mm, un angle d'hélice du fraisage des goujures de 30° et un angle de pointe de 120°.

Sur ce diagramme, le rayon du foret en millimètres est reporté sur l'axe des abscisses O-X et l'angle de pente réel est reporté en degrés sur l'axe des ordonnées O-Y. Pour un angle de pente normal représenté en pointillés par la droite A-B, on voit qu'après l'âme S, l'angle de pente réel a une valeur négative dans la zone C-D et une valeur positive dans la zone D-E.

Dans le foret réalisé suivant l'invention, on prévoit une goujure hélicoïdale pour avoir un bon dégagement des copeaux, comme dans le foret classique.

L'angle de pente réel est donné par l'équation :

$$(1) \quad \operatorname{tg} p = \cos \omega (\sin \gamma \cdot \operatorname{tg} x + \cos \gamma \cdot \operatorname{tg} y)$$

dans laquelle les lettres désignent les valeurs suivantes :

p , l'angle de pente réel ; ω , l'angle de pente dans un plan tangent au cône d'entrée ; au point considéré γ , le demi-angle de la pointe du foret ; x , l'angle d'hélice de la goujure au point considéré de l'arête coupante, et y , l'angle de pente dans le plan perpendiculaire à l'axe du foret, toujours au point considéré.

On sait, de plus, que certains de ces facteurs sont liés par l'équation :

$$(2) \quad \operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} y \cdot \sin \gamma - \operatorname{tg} x \cdot \cos \gamma$$

Des équations 1 et 2, on peut tirer la valeur

Prix du fascicule : 100 francs.

de l'angle ω qui définit la forme de l'arête coupante telle que l'angle p soit constant.

Dans le cas particulier d'un angle d'hélice de

la goujure de 30°, d'un angle de pointe de 120° et d'un angle de pente réel de 15°, l'angle ω est donné par l'équation :

$$\sin \omega = \frac{0,315 \pm \sqrt{0,10 - 4(0,33 + 1,32 \operatorname{tg}^2 x)(0,073 - 1,32 \operatorname{tg}^2 x)}}{2(0,33 + 1,32 \operatorname{tg}^2 x)}$$

On peut naturellement obtenir les équations donnant ω pour tout angle de pointe, d'hélice et de pente réel choisi, en particulier pour adapter l'outil à la matière à percer.

La fig. 2 représente un profil de l'arête coupante d'un foret réalisé suivant l'invention avec les variations de l'angle ω ; ce profil est déterminé dans le plan tangent au cône d'entrée du foret le long de la droite G-F et contenant approximativement (et non exactement, puisqu'elle est courbe) l'arête de coupe; sur la fig. 2 sont tracées des ellipses. L'angle ω est ainsi représenté en vraie grandeur. On peut même tracer un de ces angles en un point a par exemple. L'âme est représentée en G, l'amincissement de l'âme en H et le sens de rotation en I. La fig. 2a est une figure explicative de la fig. 2.

Un foret ainsi réalisé a principalement pour avantages de mieux couper dans la moitié centrale du foret et de mieux résister à l'usure au point extrême de l'arête de coupe (point F), parce que ce point est particulièrement bien protégé du fait de l'angle ω négatif (— 30° environ).

Le foret de la fig. 2 peut être amélioré en lui donnant le profil de la fig. 3 qui permet un fractionnement des copeaux, donc une diminution de l'effort de coupe. Ce profil présente des redans tels que J et K, de façon que le premier copeau passe entre L et J, le second copeau entre J et K, le troisième copeau entre K et F, etc.

Une autre amélioration est représentée par le profil de la fig. 4 permettant, du fait de gorges, par exemple au nombre de trois, M, N et P, un fractionnement des copeaux (du fait de la dépouille) d'une manière différente.

Les fig. 3 et 4 correspondent à des profils surtout intéressants pour les gros diamètres.

La fig. 5 est un diagramme correspondant à celui de la fig. 1, mais s'appliquant à un foret dont l'arête coupante est profilée suivant l'invention. Sur ce diagramme, la zone Q-R correspond à un angle de pente réel constant.

Pour ces divers profils, la connaissance des angles ω et γ permet de définir la forme des fraises ou des meules utilisées pour le taillage des goujures hélicoïdales.

L'affûtage de ces forets est le même que celui d'un foret ordinaire; toutefois, il est conseillé de le faire sur une machine. L'âme S peut être aisément amincie, auquel cas la courbe peut se présenter suivant le diagramme en pointillés S-T-U. Il est également très vivement conseillé de faire

cet amincissement sur machine et de réduire au minimum l'arête G.

Diverses modifications de détail peuvent être apportées au mode de mise en œuvre du procédé suivant l'invention.

C'est ainsi que celle-ci peut également s'appliquer à des forets ayant une arête coupante courbe se rapprochant de la courbe donnée par l'équation représentant $\sin \omega$ en partant des équations (1) et (2) mais admettant un angle de pente réel qui n'est pas absolument constant. Pour diverses raisons, en effet, on peut préférer obtenir un angle de pente plus grand ou plus petit dans certaines zones de l'arête, toujours dans le but de mieux couper un matériau donné, ou dans celui d'obtenir un trou de surface intérieure bien polie.

RÉSUMÉ

L'invention a pour objet :

I. Un procédé pour la détermination du profil de l'arête coupante d'un foret, caractérisé par les points suivants, séparément ou en combinaison :

1° Pour obtenir un angle de pente réel constant tout au long de l'arête coupante, l'angle de pente dans un plan tangent au cône d'entrée qui définit la forme à donner à l'arête coupant du foret est déduit des deux équations suivantes :

$$\operatorname{tg} p = \cos \omega (\sin \gamma \cdot \operatorname{tg} x + \cos \gamma \cdot \operatorname{tg} y)$$

$$\operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} \gamma \cdot \sin \gamma - \operatorname{tg} x \cdot \cos \gamma$$

dans lesquelles les lettres désignent les valeurs suivantes :

p , l'angle de pente réel; ω , l'angle de pente dans un plan tangent au cône d'entrée; au point considéré γ , le demi-angle de la pointe du foret; x , l'angle d'hélice de la goujure au point considéré de l'arête coupante, et y , l'angle de pente dans le plan perpendiculaire à l'axe du foret, toujours au point considéré, ces deux équations permettant de tirer la valeur de l'angle ω qui définit la forme de l'arête coupante telle que l'angle p soit constant;

2° Le foret peut présenter un profil avec des redans ou des gorges pour permettre un fractionnement des copeaux.

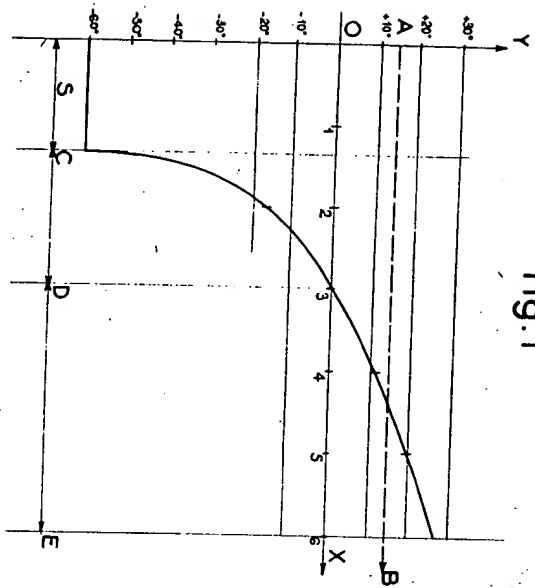
II. A titre de produit industriel nouveau, le foret dont l'arête coupante est profilée dans les conditions précitées.

ANDRÉ JANIN.

Par procuration :

Étienne COULOMB.

fig.1



M. Jamin

Pl. unique

Handwritten: 77/78, 408, 230

fig.2

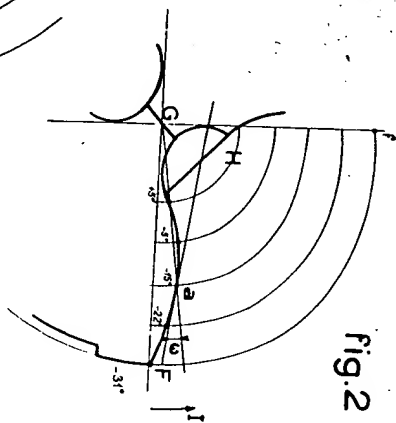


fig.3

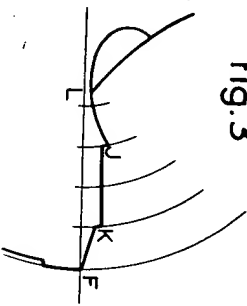


fig.2a

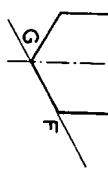


fig.4

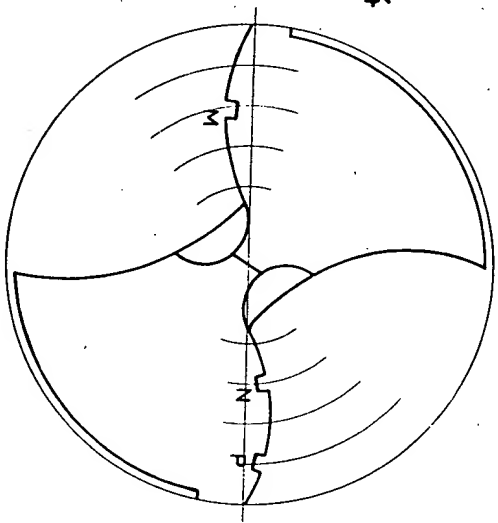
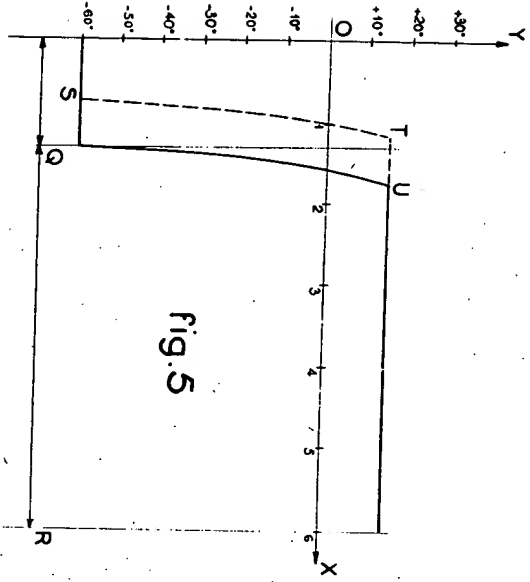


fig.5



This Page Blank (uspto)